

## Instruction

Manual 使用说明书

# LL 型 腰轮流量计



2。上海自仪九仪表有限公司

A/SS 版本: 2008.04 YLJ-B003-C-Z

# 目 录

	概述	• 1
<u> </u>	选型编码	••2
三.	技术性能	·•3
四.	工作原理和结构 ·······	••4
五.	流量计的外形尺寸与安装尺寸	·•5
六.	腰轮流量计的安装 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	••8
七.	腰轮流量计的使用	11
八.	腰轮流量计的维护	14
九.	流量计的储存和回厂的运输	17
十.	订货须知	18
+-	一. 装箱 ···································	18

## 安装、使用前,请阅读使用说明书

## 一. 概 述

本说明书用于上海自仪九仪表有限公司(上海自动化仪表九厂)设计、制造的 LL 型腰轮流量计的安装、使用与维护。

公司地址: 上海市嘉定区安亭镇昌吉路 157 号

邮政编码: 201805 电话: 021-59577980, 021-52824673

#### 本公司保留对本说明书解释与更改的权利,如有更改,恕不另行通知。

LL 型腰轮流量计(以下简称腰轮流量计或流量计)是一种容积式流量测量仪表,用于计量充满于封闭管道中连续流过的液体的体积流量。流量计具有现场指示的机械式计数器,不必外加能源即可获得直读的累积体积总量,清晰明了,操作简便,测量精度高,工作可靠,牢固耐用。除此之外,每台流量计均有标准的转数输出轴,安装光电式电脉冲转换器后输出脉冲信号或标准电流信号,配上相应的流量数字积算仪或其他接受仪表,可以进行远距离读数,累积和数据监控。

本公司生产的 LL 型腰轮流量计有以下系列:

- 1. 基型,
- 2. LL—D 防砂型,适用于含砂量较高的原油的计量,公称通径 50~300 mm。
- 3. LL一F 不锈钢型,接触流体的零件全部采用不锈钢制造,适用于含水较多的原油及腐蚀性原料的计量,公称通径 15~100 mm。
- 4. LL-C 轻质油型,适用于轻质油(柴油、汽油等)的计量。
- 5. LL—H 高精度型,采用特殊加工工艺,精确度达到 0.1 级,公称通径 150~300 mm。

流量计的型号表示: (详见"选型编码")

适合使用腰轮流量计进行流量计量的主要为粘度较高的液体,例如原油和柴油之类的石油制品。

本产品执行标准: Q/YXBM 368-1999。

如果用户有不同于本说明书所介绍的流量计的安装、使用要求,或改进的建议,请与本公司联系。

为保证产品质量,相关部件已做前期磨合。出厂时,大字轮和小字轮的总累积显示的第 1 位数字不小于"1"。

注: 总累积显示-----不可回零的字轮部分。

二、选型编码

项目及内容	1	代				码		举例
腰轮流量计	LL							LL-
公称通径(mm)								
15		15						
25		25						
40		40						
50		50						
80		80						50
100		100						
150		150						
200		200						
250		250						
300		300						
特征代号								
普通型			Α					
防砂型			D					D
不锈钢型			F					
轻质油型			С					
材料								
(由特征代号确定)				0				0
特殊要求				9				
公称压力								
PN1.6				Α				
PN2.5				В				
PN4.0				С				В
PN6.3				D				
PN2.0				Ε				
PN5.0				F				
精确度等级								
0.2 级					2			2
0.5 级					3			
输出								
无						Α		
脉冲输出(另配 LPJ-12D)						В		Α
4~20mA 电流输出(另配 LPJ-12D/FI)						С		
显示								
双排小字轮、指针,可回零 / 用于 LL-15~40 及 、							1	0
双排小字轮、指针,可回零 (用于 LL-15~40 及 单排小字轮显示,不可回零 (PN1.6, LL-50~100)							2	3
大字轮							3	

选型举例: LL-50D0B2A3 表示: 腰轮流量计,公称通径: 50mm,特征代号: 防砂型,公称压力: PN2.5MPa,精确度等级: 0.2 级,输出: 无输出,显示: 大字轮显示。

## 三. 技术性能

流量计按下列技术性能为标准生产,除非另有说明。

1. 型号、公称通径等见表 1。

表 1 腰轮流量计的技术性能

型号	公称通径	公称压力	最大流量	基本设 范围度	吴差限 范围度	介质温度	远传输出 轴转速	脉冲当量
	DN(mm)	PN(MPa)	$Q_{\text{max}}(\text{m}^3/\text{h})$	5: 1	10: 1	(℃)	$(m^3/r)$	(L/P)
LL-15	15		2.5					
LL-25	25	6.3	6			0~120	0.001	0.001
LL-40	40		16					
LL-50A	50		25					
LL-80	80	1.6	60	$\pm 0.2\%$	$\pm 0.5\%$	0~120	0.01	0.01
LL-100	100	2.5	100	0.270	0.570	0~120		
LL-150A	150	4.0	250					
LL-200	200	6.3	400				0.1	0.1
LL-250	250		600			0~80	0.1	0.1
LL-300	300		1000					

- 注 1: 脉冲当量是指配套使用本公司的 LPJ-12 系列的光电式电脉冲转换器时输出的脉冲当量,LPJ-12 系列转换器每输入 1 转输出 1000 个脉冲。
- 注 2: 公称压力中的 PN6.3 相当于老标准中的 Pg64。
- 注 3: 型号中带 A 字的说明该产品已进行过一次改进。
- 注 4: 可以根据用户需要生产其他压力等级的产品。
- 注 5: LL-H 系列腰轮流量计在范围度为 3: 1 时基本误差≤±0.1%。
  - 2. 测量介质: 液体
  - 3. 介质粘度范围: 3~500 mPa · s
  - 4. 最大压力损失: <0.12 MPa, 当介质粘度为 3 mPa s 时, 最大压力损失<0.04MPa
  - 5. 工作环境温度: -10~60℃
  - 6. 流量计安装方式: 立式, 安装于水平管道
  - 7. 连接方式: 法兰连接, 法兰标准请见第五章《流量计的安装》, 法兰主要尺寸请见第四章《流量计的外形尺寸与安装尺寸》
  - 8. 接触流体的零件材料: 壳体、上盖、下盖: 铸钢。

腰轮转子: 铝合金或铸铁

驱动齿轮:钢或铸铁

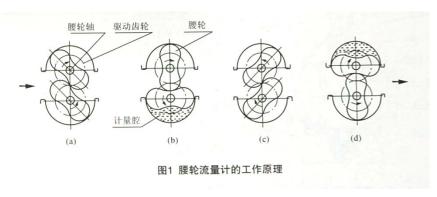
密封圈: 耐油橡胶

注: LL-F 系列的流量计的金属材料全部为不锈钢

## 四. 工作原理和基本结构

#### 1. 工作原理

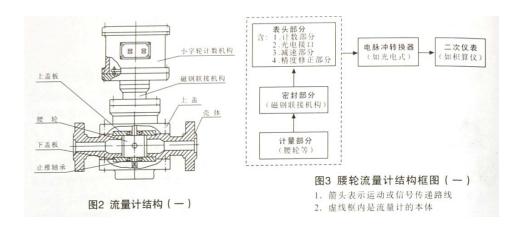
当被测流体流经计量腔时,流量计的进出口间存在一个压力差,腰轮转子在此压力差作用下旋转,如图 1 所示,在 a 图中两个腰轮转子都受到由于压力差作用而产生的转动力矩,按图中所示方向旋转,转到 b 图所示位置时,一个转子与壳体隔离出一个计量腔,由于受压力差作用,这个转子继续旋转,计量腔与出口端连通,见 c 图,排出计量腔内的液体,另一转子由于压力差平衡作用,不能自己转动而通过驱动齿轮被带动,继续旋转时,到如 d 图示位置,在另一边隔离出计量腔并随着转动将被测流体排向出口,驱动齿轮改变主从动关系。一对腰轮转子在压力差作用下旋转,同时通过驱动齿轮相互驱动,不断形成计量腔,并将流体排向出口。由于计量腔的容积是固定的,腰轮转子每旋转一圈形成四个计量腔,因此流经流量计的流体体积与腰轮转子的转数成正比。通过与腰轮轴联接的变速机构、密封机构和精度修正机构,将腰轮转子的转动传递到计数器,计数器便可累计流体体积总量。

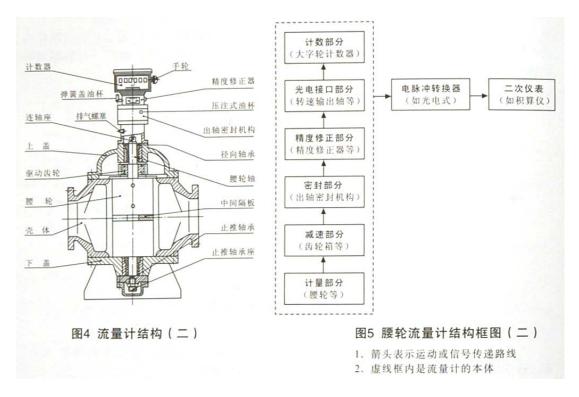


#### 2. 基本结构

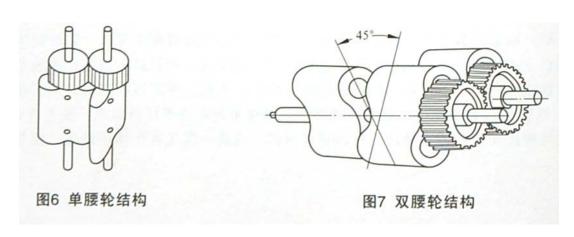
腰轮流量计由计量、密封联接和积算三部分组成,如图 2、图 3、图 4、图 5 所示。

A. 计量部分有壳体、一对腰轮转子(含腰轮、轴、驱动齿轮)、上盖、下盖等零部件, 这些零、部件组成测量流量的计量腔。

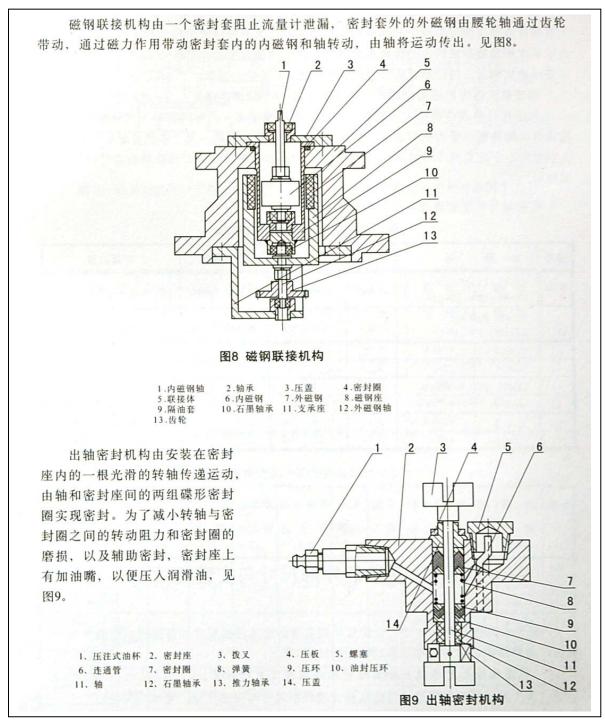




腰轮转子结构分单腰轮和双腰轮结构两种,见图 6、图 7。采用双腰轮结构,是为了减小大口径流量计的振动和噪声。双腰轮结构的两个腰轮错开 45°,用中间隔板分开,中间隔板固定在腰轮壳体上。公称通径 DN50(含)以下为单腰轮结构,其他为双腰轮结构。



B. 密封联接部分传递腰轮转子轴的转动,并阻止流体沿转动轴泄漏,密封联接有两种结构: 磁钢联接机构和出轴密封机构。



C. 积算部分将腰轮轴转动输出减速到适当的速度,由计数器进行计数,从而实现流体总量的测量,积算部分有两种结构形式。

小表头计数机构,由减速齿轮箱和小字轮计数器组成。

大表头计数机构,由精度修正器、电脉冲转换器接口齿轮箱(简称光电齿轮箱)、大字轮

#### 计数器三部分组成。

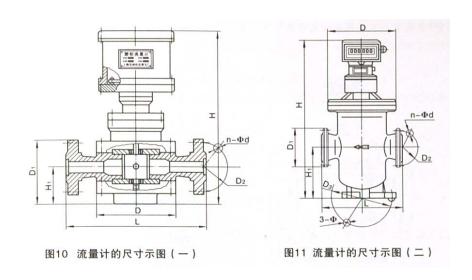
各种型号的腰轮流量计的标准配置见表 2。

	1K 2 119		TENDEN PV	
序号	型 号	腰轮形式	密封形式	积算装置
I	LL-15, LL-25 LL-40~50, PN1.6	单腰轮转子	磁钢联接结构	小表头计数机构
II	LL-80, PN1.6 LL-100, PN1.6	双腰轮转子	磁钢联接机构	小表头计数机构
III	LL-50, PN2.5~6.3	单腰轮转子	出轴密封机构	大字轮计数机构
IV	LL-80, PN2.5~PN6.3 LL-100, PN2.5~6.3 LL-150~300	双腰轮转子	出轴密封机构	大字轮计数机构

表 2 腰轮流量计的标准配置形式

## 五. 流量计的外形尺寸与安装尺寸

- 1. 腰轮流量计的外形尺寸、安装尺寸和主要的法兰连接尺寸如各附图与附表中所示。流量计的管路法兰请参阅本章第2节中所列的标准。
  - 注: 所用螺栓长度请用户按实际管路连接情况自行计算。
  - A.第 I 种与第 II 种配置形式的流量计的外形尺寸与安装尺寸,见图 10 与表 3。
  - B.第Ⅲ种与第Ⅳ种配置形式的流量计的外形尺寸与安装尺寸,见图 11 与表 4。



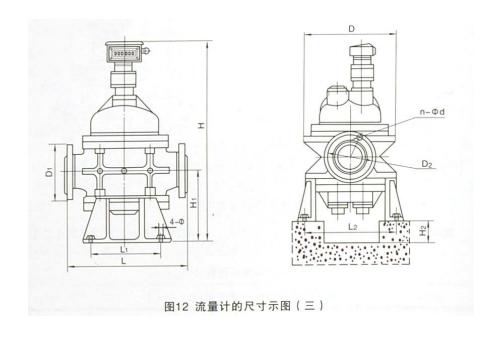
型号	总高	中心高	大平面 外 径	法兰 间距	法兰 外圆	螺栓孔 中心圆	螺栓孔	联接 螺栓	重量
	Н	H₁	D	L	$D_1$	$D_2$	n-φ <b>d</b>	n-Md	(kg)
LL-15,.PN6.3	316	73	ф 150	260	ф 105	Ф 75	4- φ 14	4-M12	15
LL-25,PN6.3	356	93	Ф 150	260	Ф 135	ф 100	4- φ 18	4-M16	24
LL-40,PN6.3	370	110	Ф 216	300	Ф 165	Ф 125	4- φ 23	4-M20	43
LL-50A,PN1.6	526	179	Ф216	300	Ф 160	ф 125	4-ф18	4-M16	52
LL-80,PN1.6	635	225	ф 300	400	ф 195	ф 160	8-ф18	8-M16	106
LL-100,PN1.6	710	268	Ф 350	460	Ф 215	ф 180	8-ф18	8-M16	155

表 4 流量计的外形与安装尺寸(二)

单位: mm

	总高			底座螺		法兰	法兰	螺栓孔	螺栓孔	联接	重量
型 号		高	外径	栓位置	孔尺寸	间距	外圆	中心圆		螺栓	
	Н	H₁	D	$D_3$	3-ф	L	D <sub>1</sub>	$D_2$	n−	n-Md	(kg)
LL-50A,PN2.5							ф 160	ф 125	4-ф18	4-M16	128
PN4.0	940	237	Ф 300	Ф 240	3-ф18	360	ф 160	Ф 125	4-ф18	4-M16	129
PN6.3							ф 175	Ф 135	4- φ 23	4-M20	130
LL-80,PN2.5							ф 195	Ф 160	8 ф 18	8-M16	228
PN4.0	1037	289	Ф 400	Ф 370	3-ф23	460	ф 195	Ф 160	8-ф18	8-M16	229
PN6.3							ф210	Ф 170	8- ф 23	8-M20	231
LL-100,PN2.5							ф 230	ф 190	8- ф 23	8-M20	280
PN4.0	1100	318	ф 425	ф 370	3- ф 23	500	ф 230	ф 190	8- ф 23	8-M20	282
PN6.3							Ф 250	ф 200	8- ф 25	8-M22	286

C.第V种形式的流量计的外形尺寸与安装尺寸,见图 12 与表 5。



型	号	<b>心</b> 高	中心 高 H <sub>1</sub>	大平 面外 径 D	底座螺 栓位置 L,×L <sub>2</sub>	底 螺 孔 寸 4- Φ	法兰间距L	法兰外圆 D₁	螺栓 孔中 心圆	螺栓孔 n- Φ d	联接 螺栓 n-Md <sub>1</sub>	地维凹深 H₂>	重量 (kg)																				
LL-150	A,PN1.6							Ф 280	ф 240	8- ф 23	8-M20		460																				
	PN2.5	1467	1467	462	ф 470	355×360	4-	650	ф 300	ф 250	8- ф 25	8-M22		470																			
	PN4.0		102	1 1/0	333.300	1 + 23	050	ф 300	ф 250	8- ф 25	8-M22		470																				
	PN6.3							ф 340	ф 280	8-ф34	8-M30	60	490																				
LL-200	,PN1.6	1528	1528	488	ф 500				ф 335	ф 295	12-ф23	12-M20	00	625																			
	PN2.5	1320	1320 400	100 + 500	570×440		700	ф 360	ф310	12-ф25	12-M22		640																				
1	PN4.0	1540 500	500 φ 520	ф 520	3/0^440		700	ф 375	ф 320	12-ф30	12-M27		650																				
	PN6.3	1340	300	Ψ 320						ф 405	ф 345	12-ф34	12-M30		670																		
LL-250	,PN1.6			ф 670				ф 405	ф 355	12-ф25	12-M22		1562																				
	PN2.5	1721	576	Ψ0/0		4 3 2 7		ф 425	ф 370	12-ф30	12-M27		1578																				
	PN4.0	1731	576	A 720		4- ф 27		ф 445	ф 385	12-ф34	12-M30		1595																				
	PN6.3			Ф 720	580×840	580×840	580×840	580×840		100	ф 470	ф 400	12- ф 41	12-M36	100	1620																	
LL-300	,PN1.6			h (70					580×840							580×840						0	ф 460	ф 410	12- ф 25	12-M22	100	1780					
	PN2.5	1026	(00	Ф 670																									ф 485	ф 430	16- ф 30	16-M27	
	PN4.0	1936	1936 680																								ф 510	ф 450	16- ф 34	16-M30		1825	
	PN6.3			Ф 720				ф 530	ф 460	16-ф41	16-M36		1860																				

#### 2.流量计的管路法兰

在流量计的安装尺寸表格中已列出了法兰连接的部分尺寸。本厂设计、生产的腰轮流量计的管路法兰符合以下机械行业标准:

PN1.6~2.5MPa: JB/T79.1-94《凸面整体铸钢管法兰》(系列 2)

PN4.0~6.3MPa: JB/T79.2-94《凹凸面整体铸钢管法兰》(系列 2)中的凹面管法兰。

用户管道上的管路法兰,可以按以下标准配置:

PN1.6~2.5MPa: JB/T81-94《凸面板式平焊钢制管法兰》(系列 2)

或: JB/T82.1-94《凸面对焊钢制管法兰》(系列 2)

PN4.0~6.3MPa: JB/T82.2-94《凹凸面对焊钢制管法兰》(系列 2)

注: 1) 可以根据用户的要求制作符合其他标准的法兰。

2) 化工部法兰标准 HG20592-1997 在法兰连接尺寸上与上述法兰标准相同。

用户可以按以下标准配置法兰密封垫片。

JB/T87-94《管道法兰用石棉橡胶垫片》中的凸管道法兰用或凹凸面管法兰用石棉橡胶垫片。

## 六. 腰轮流量计的安装

#### 1. 安装的场所和环境

a. 我们建议将流量计安装在室内,如果只能将流量计安装在室外,那么应该增加对流量

计的保护措施,避免流量计受雨水、日光的侵害,以免流量计外表锈蚀、表面玻璃老化,雨水进入流量计内等。

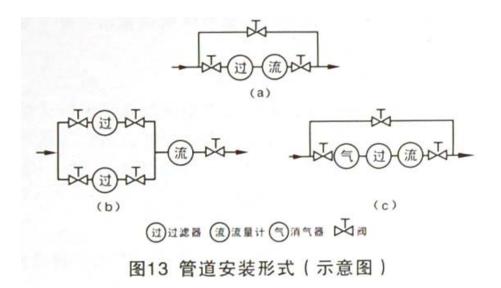
- b.避免将流量计安装在温度过高或过低的场所,湿度过高的场合,有腐蚀性气体的场合,以及有强烈振动的场合。如果流量计安装了的光电式电脉冲转换器,还应考虑避免磁场干扰。
  - c.安装时应考虑流量计安装、使用、读数、检修的方便。

#### 2. 流量计的配套设备

- a.腰轮流量计对所测流体中的固体杂质很敏感,轻者引起轴承、齿轮等异常磨损,重者引起腰轮转子卡住不动,销子打断,腰轮打碎等。如果流体内含有固体杂质,**应在流量计前安装过滤器**。若杂质较多,还应进行多级过滤,即让流体先经过粗过滤器,再经过细过滤器。过滤器前后应有压力表,以通过测量压差判断过滤器阻塞情况。
- b.被测流体中若含有气体**, 应在流量计前安装消气器**, 用来分离出液体中的气体, 以便精确测量液体的流量。
- c.除过滤器前后应有压力表外,流量计前后也应有压力表以检测流体经过流量计时的压力损失。
- d.腰轮流量计前后不需要直管段,因此可以不受限制地安排容易操作的位置、方位。但最好不要直接装在 90° 弯角后面。
  - e.在靠近流量计出口处的管道上应安装温度计,以掌握流体温度。
- f.若需要流量计有远传信号,应配置相应的光电式电脉冲转换器、二次仪表。关于它们的 选用,请参阅第九章中的《配套产品简介》一节,更详尽的资料请阅读相应的转换器和二次仪 表的说明书。
- g.某些高粘度的流体,在管道停止运行时流体可能在管道中、流量计中凝固,可以考虑在流量计外部增设保温设备。

#### 3. 流量计的安装

a.流量计管道安装形式如图 13 所示。



# 除 LL-C 外,腰轮流量计只能竖直安装,并且只能安装在水平管道中,否则将造成计量不准。

为了便于使用和对仪表进行检修,并保证修理时管道中流体不致中断,安装流量计时应加装旁通管道,如图 13(a)所示。如果流体中杂质较多,要经常清洗过滤器,为了不影响流量计工作,可以并联安装两只过滤器,轮流清洗、使用,管道形式如图 13(b)所示。图 13(c)为安装了消气器的形式。如果要求不中断管道的流量计量或最大流量较大,可以并联安装两台或两台以上的流量计,每台流量计各自按照图 13 所示形式安装,旁通管道可以共用。

- b.流量计与辅助设备在安装前应仔细检查,检查内容如下:
- (1)流量计及其辅助设备是否为所需要的型号、规格等。
- (2)检查进出口标记或流向标志。
- (3)外观是否存在可能影响使用的损坏。
- (4)流量计计量腔内应无异物。
- (5)可以用手或不会破碎的木棍拨动流量计腰轮转子,看是否灵活转动,转动时计数器应同时运转,计数器的回零应正常。
- c.流量计前后管道上的温度计套,压力表接头以及相连的管线的焊接等,都应该在流量计安装前完成,所有设备、管线都应该先清理后组装,千万不可将焊渣、杂物残留在设备管线内。
  - d.必须在流量计、过滤器安装前进行扫线,可以用短直管段代替流量计和过滤器。
- e.流量计的安装应横平竖直,消气器、过滤器应以流量计为标准找平,各设备流向标志与流体流动方向一致,法兰间隙应均匀,垫片厚度大小合适,不要突入管道内。

f.应避免流量计在管道上受因安装不当引起的外力影响,不要使流量计受两端管道的拉力,以避免流量计产生变形。

#### g.调节流量大小的阀门,应安装在流量计下游侧。

h.要注意使管道内流体流动方向与流量计标记的流动方向一致,要采取措施防止流体在管道内倒流,以避免流量计反转而受到损坏。

i.对旁通阀等可能影响流量测量的阀门,要施以防漏及其它监视措施,以保证准确计量。

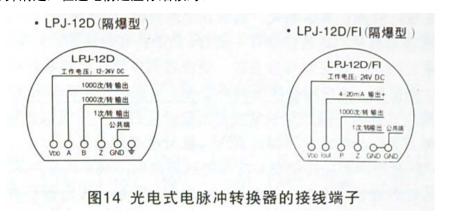
#### 4. 配套的光电式电脉冲转换器的安装。

本节只用于使用光电式电脉冲转换器时的情况。

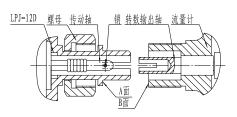
注意:对电脉冲转换器进行接线、维修时,应切断转换器的供电电源,以防止人身伤害和设备损坏。

- a.根据所使用的电脉冲转换器的型号,按图 14 所示端子连接导线。
- b.隔爆型的 LPJ-12A、LPJ-12D,应按隔爆要求接线、密封。

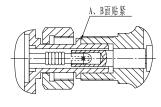
注意:电源接反或将脉冲信号输出连接到电源电极上,将会引起不可恢复的破坏,因此接线时务必弄清楚,在通电前还应仔细核对。



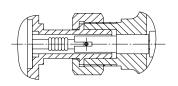
c.细心地将转换器安装到流量计的接口上,如图 15 所示。为了保证销进入轴上的槽中,应事先将销、槽方位对准(见图 15.a),轻轻地将光电转换器的接头插入接口孔中。如图 15.b 中所示 A、B 两面贴住表明销已进入槽中,然后可以将螺母旋上,固定光电转换器。如果 A、B 未能贴住(如图 15.c 所示),说明销顶住了槽,应取出转换器重新安装,不允许用力将转换器往里推,更不允许在 A、B 面未贴合时旋上螺母。



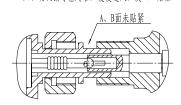
(a) 安装前将传动轴上的销与转数输出轴上的槽对准



(b) 确认销与槽对准, 缓慢进入, 使A、B贴紧



(c) 确认A、B紧贴后,将螺母拧入并锁紧。 可进入正常工作。



(d) 销项住了轴,未能进入槽中,应重新对准槽和轴的方位。 若此时旋上螺母,将无法正常工作,并损坏转换器。

#### 图 15

注:螺母的作用仅为固定转换器,只要用手将螺母旋到底即可,不要使用工具。

注意:在 A、B 两面未贴合时旋上螺母,转换器是不能正常工作的,同时将引起转换器内部零件的损坏。

d.更为详尽的光电式电脉冲转换器和二次仪表的安装、使用请参阅光电式电脉冲转换器和相应二次仪表的使用说明书。

#### 5. 流量计安装的检验

在流量计投入正常运行之前应对流量计及其附属设备进行检验。

a.新安装的流量计应进行通油调试,如果没有旁通管道,应使流体先从旁通流过,待脏污流体基本流过后再使流体从流量计中流过,如果没有旁通,则通油时应采取适当措施,如将流量计拆下,代之以短直管段,等脏污流体流过后再装好流量计。

b.如果装有二次仪表,还应检查接线是否正确、可靠,采用隔爆的光电式电脉冲转换器的,要检查密封装置是否完善,仪表电缆引出密封是否良好,橡胶密封垫圈是否损坏,防爆接线盒、防爆开关、导线各处不得有损坏、漏电或接触不良。

- c.检查流量计的运行情况。按流量计的使用流量范围,从小流量到大流量进行检验,检查流量计本体运转声音是否均匀,是否过响,表头计数器运转是否正常,电脉冲转换器是否工作正常,二次仪表是否工作正常。
  - d.检查管路中其他设备工作是否正常。
  - e.要确定流量计旁通管路上的阀门和其他可能影响流量计量的阀门有无漏失。

f.停止运转后可以回零的计数器是否能正常回零。

g.如果有现场标定设备或有在线标定要求,可以进行在线标定。

注意:禁止用水对流量计进行标定和密封性试验。或者试验后立即启用,否则将造成流量 计锈死。

## 六. 腰轮流量计的使用

在使用流量计时,应熟悉流量计的技术性能,并了解流量计的使用规范。

流量计的最佳使用范围:最大流量的20%~80%。

1.配置大字轮计数器的流量计,使用前可以先进行计数的回零,使计数器显示为 0 (上部的七位的累计计数器不受影响)。

回零时用右手握住回零手轮。顺时针转动, 听见"塔"声, 回零完成。

如果字轮未能全部显示为零, 重新回零一次。

注意: 1、回零运作未完成, 计数器则不能正常工作。

- 2、不要在流量计运行时进行回零。
- 2.配有二次仪表的流量计应先打开仪表电源。
- 3.先打开流量计进口侧阀门,使流体充满管道和流量计,然后缓慢打开出口侧阀门,看流量计工作是否正常,当确认正常时,再逐渐增大到所需的流量。

注:有的管道内可能充满凝固的流体,需经一段时间熔化后液体流动流量计才会正常运转, 这一段时间可能会较长。

注意:要保证流量计计量管道内流体充满管道,进口阀门应是全开的,而用出口阀门调整流量,并使流量计出口处有一定的压力。

4.流量计使用时,必须把流量计腔体内的气体排净,否则会影响流量计的测量精度,排气时,拧松排气螺塞(参见图 5),待气体排尽,然后轻轻拧紧,不应拧得过紧,至液体不再溢出即可,以避免损坏密封面。

5.应确认流量不超过流量计范围,流体压力、温度不超过流量计的最大工作压力,最大工作温度。

注:配 LPJ-12 系列光电式电脉冲转换器时各种型号的流量计的最大流量的对应的脉冲频率如表 6 所示。

型	号	LL-15	LL-25	LL-40	LL-50A	LL-80	LL-100	LL-150A	LL-200	LL-250	LL-300
最大	m <sup>3</sup> /h	2.5	6	16	25	60	100	250	400	600	1000
流量	$m^3/s$	0.694	1.667	4.444	6.94	16.67	27.78	69.44	111.11	166.67	277.78
最大频	率 Hz	694	1667	4444	694	1667	2778	694	1111	1667	2778

表 6 最大流量的频率

仅有现场显示时,可以用秒表计时,计算出流量大小。

注:流量计最佳的工作流量范围为最大流量的20%~80%。

6.应经常往弹簧盖油杯中加 20#机油,润滑精度修正器。加油间隔大约每工作 10 天一次,较长时间停用后重新使用时,应首先加注润滑油。

7.出轴密封机构上的压注式油杯,应每工作 10 天压入甘油一次,每次约 2ml,压注所用的高压油枪、甘油,均作为流量计的附件放在同一包装箱中。

8.要经常清洗过滤器,以防止网眼堵塞,降低压力损失。清洗时间间隔可以根据过滤器前后压力差决定。清洗时如果发现过滤网有破碎,应及时更换过滤网。

#### 9.停止使用时,应先关闭出口侧阀门,以避免流体倒流造成流量计破坏。

注:无论是开启还是关闭阀门,都应用较慢的动作进行,避免流量突然增大或减小时流体对流量计及其附属设备造成冲击。

10.腰轮流量计显示的数值是流体在测量状态下流过流量计的体积总量,如果流体在测量过程中温度、压力有较大的变动,将会引起附加的误差,在知道流体的压缩性和膨胀性系数的情况下可以进行修正。

流体体积温度修正可用以下公式:

 $Q_{ts}=Q_i\times[1-\alpha (t_i-t_s)]$ 

式中: Qts: 标准温度下的流体体积

- Qi: 测量时的流体体积(即在测量状态下的体积)
- α: 所测液体的体积膨胀系数,单位: 1/℃或 1/K
- t:: 测量状态下的液体温度,单位: ℃或K。
- t。: 标准温度。
- 一般地,矿物油的体积膨胀系数  $\alpha = 6.4 \times 10^{-4}$  (1/K),因此温度变化对流体体积是有较大影响的,温度变化 10 ℃,相同质量的流体其体积相差约 0.64%。

流体体积压力修正可用以下公式:

 $Q_{ps} = Q_i \times [1 + \gamma (P_i - P_s)]$ 

式中: Qns: 标准压力下的流体体积

Qi: 测量时的流体体积(即在测量状态下的体积)

Y: 所测液体的体积压缩系数 单位: 1/Pa或  $m^3/N$ 

P<sub>i</sub>: 测量状态下的液体压力 单位: Pa

**P**<sub>s</sub>: 标准压力 单位: **P**a

一般地,液体的体积压缩系数  $\chi = 6 \times 10^{-10} (1/Pa)$ ,压力变化 1Mpa时,相同质量的流体其体积相差约 0.06%。

注: (1) 标准状态的压力、温度,一般指 $P_s$ =0.101325MPa (绝对压力), $t_s$ =293.15K(绝对温度)。

- (2) 各种流体的 α. γ 值, 请查阅相关手册、资料。
- (3) 可以同时进行温度、压力修正。

在需要更高的计量精度时,除了温度、压力修正之外,还可以进行误差修正。

误差修正公式:

 $Oi' = Oi \times (1-E)$ 

式中: Qi': 修正后的体积示值

Qi : 测量时的流体体积

E:测量时的流量点的误差,标定点以外的流量点的误差可用内插法求出。

- 11.在使用过程中,要经常监听,检查流量计运转是否正常,如发现有异常的声音或计数器轧、跳、不转,应立即停运检修。
- 12.流量计使用一段时间后,要进行洗清、标定。标定周期一般为一年。流量计在拆洗时,如果发现零部件磨损,必须进行修理或更换零件,然后重新标定。

13.精度的修正。

在标定时,如果发现流量计精度下降,则可以对流量计进行精度修正。

注:这里所说的精度修正,只是调整整个流量计的误差曲线的位置。即每个流量点的示值同时加上一个修正量,并不能改变流量计的基本误差。例如一台流量计在 20%Qmax, 40%Qmax和 Qmax 三个流量点的误差为-0.6%、-0.3%、-0.5%,修正+0.45%后这三个点的误差分别为-0.15%、+0.15%、-0.05%符合 0.2 级流量计的精度要求。

在我们的术语中,精度超差是指误差的最大值与最小值之差大于 0.4% (0.2 级)或大于 1% (0.5 级),这种情况下精度修正是无法将误差调整到基本误差限之内的。这时应进行流量计的清洗、修理。当然,用户如果愿意用缩小流量范围的方法来满足精度要求,也是可行的。在标定时仅标定一个流量点而认为流量计精度超差是无意义的。

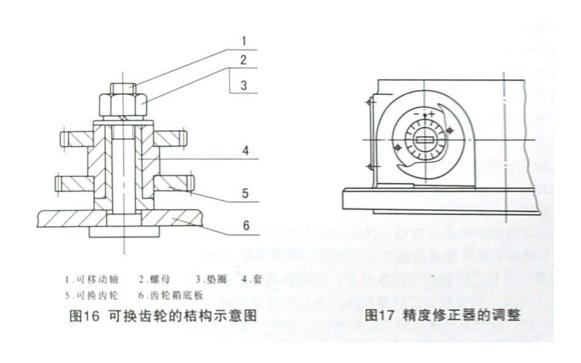
注意:流量计的标定,须由具有相应资质的计量部门进行,如进行了精度修正,还须在修正后重新铅封。

- a. 小表头计数机构的精度修正:
- ① 可回零的: 拧下表头与精度修正连接的四个螺钉(M5),取下整个表头。拧下固定换齿轮的螺母(见图 14),沿齿轮箱底板上的槽向外稍微移动可换齿轮和可移动轴,取出垫圈,可换齿轮,换上要更换的可换齿轮,往内移动可移动轴,仔细地两对使齿轮啮合并有一定的间隙,放上垫圈,用螺母固定。
- ②拧下固定表头壳体的四个六角螺钉(M5),取下壳体,拧下固定可换齿轮的螺母(见图 14),沿齿轮箱底板上的槽向外稍微移动可换齿轮和可移动轴,取出垫圈,可换齿轮,换上要更换的可换齿轮,往内移动可移动轴,仔细地两对使齿轮啮合并有一定的间隙,放上垫圈,用螺母固定。安装壳体,拧紧六角头螺钉,要注意输出轴的锥齿轮是否啮合正常。

注: 可换齿轮与修正表可由本厂另行提供。

b.大字轮计数机构的精度修正。

拧下精度修正器右侧的固定罩盖的两个螺钉,取下罩盖,用一字螺丝刀转动调整杆,换"+" "-"方向进行修正,见图 15。精度修正器的修正量每格约为 0.06%,每圈 1.08%,根据要修 正的量转动相应的圈数和格数,调整到位。标定合格后,装上罩盖,拧紧螺钉。



## 七. 腰轮流量计的维护

#### 1. 日常的维护

日常的维护除按第六章第6条、第7条外,对流量计整体维护可按下列第2节《常见故障和排除方法》中所叙述的拆卸、安装程序进行拆卸、清洗、润滑、装配。所有零件在装配之前应清洗干净,对计数机构、精度修正器等处的齿轮啮合处加黄油润滑,轴和轴承处用20#机油润滑。

#### 2. 常见故障和排除方法

障检查的程序

最直观的现象是: A、流量计计量腔部分运转(从声音中可以判断)但表头不计数; B、整个流量计不转。

首先,要排除非流量计本身原因引起的故障;其次,如果有打开流量计的可能,则一定要 先将管道及流量计中的液体排放掉,否则会造成污染。

A. 流量计计量腔部分运转但表头不转

按照"整个流量计不转"的第③处理。

- B. 整个流量计不转
- ①卸下整个计数机构,然后顺时针转动底部的拨叉看字轮部分是否转动,
- ②如果字轮部分转动,则:
- i)对LL-150~LL-300,再卸下上盖以上部分(图 4 中含"排气螺塞"部分),转动十字连杆看上面部分是否转动。如果不转动,将该部分外部的连接螺栓拆除后按表 7-B-(1)逐项检查及排除;如果转动,则按表 7-A-(1)、(2)逐项检查及排除。
- ii)对 LL-50<sup>~</sup>LL-100, 拆下上盖,转动十字连杆(PN1.6 压力等级的为齿轮)看上面部分是否转动。如果不转,则从上盖内部拆下齿轮变速机构后按招标7-B-(1)逐项检查及排除;如果转动,则按则按表7-A-(1)、(2)逐项检查及排除。
- iii)对 LL-15~LL-40,拆下图 2 中"磁钢联接部分"后转动下面看上面部分是否转动。如果不转,按照表 7-B-(1)-(5)检查及排除;如果转动,则按表 7-A-(1)、(2)逐项检查及排除。
  - ③如果字轮部分不转,则:
- i)将计数部分外部的连接螺栓拆除后,分别顺时针转动下面,如果哪个部分的上面不跟转,则该部分为故障部分:
  - ii)按照表 7-C 和表 7-D 逐项检查及排除,或直接与厂家联系购买该部分配件。

注:流量计属于精密仪器,计量腔损坏,建议送回厂家修理,否则精度难以保证。

#### b.故障中常见的易损件及处理方法

故障中几种常见的易损件及处理方法如下:

- (1)石墨轴承的磨损比较常见,由于流量计长期高速旋转,以及油品中含有颗粒状的泥沙进入计量腔体,导致轴承磨损加快。腰轮流量计的石墨轴承的材料选用 M104K 浸渍呋喃树脂,耐磨性较好,轴承磨损后必须更换。
- (2)驱动齿轮长期在高速状态下工作,如被测液体中夹有较多的颗粒杂物,齿轮必将加剧磨损。LL-150~300 流量计的驱动齿轮用螺栓固定在轮体上; LL-15~100 的驱动齿轮直接固定在轴上。流量计的驱动齿轮磨损后,必须换上新的齿轮。更换时应注意腰轮之间保持一定的间隙,不可相互擦碰,且保持各个位置间隙均匀,然后用螺钉将齿轮在轴上紧固定位,并钻孔配销。
- (3)止推轴承的磨损,造成腰轮端面,中间隔板和下盖板平面因互相擦碰而磨损,这就要打开下盖,调整可调螺栓,使腰轮端面与中间隔板和下盖板平面脱开,保持一定的间隙,再旋紧紧固螺母。如果止推轴承磨损严重,则需更换止推轴承,
- (4)由于石墨轴承的磨损,使腰轮与壳体内腔擦碰,一般来说壳体不易磨损,这就需要更换腰轮,其方法与更换驱动齿轮基本相同,
- (5)各部位的 O 形密封圈是易损件,虽然它的材料是耐油橡胶,但由于长期受压后,容易老化变形,影响密封性能致使介质泄漏,故应及时更换。腰轮流量计采用的 O 形密封圈大多是标准的,一般在橡胶制品商店都能买到。

除了以上这些故障, 其他故障及排除方法, 可参看表 7。

表 7 腰轮流量计的常见故障及排除方法

A 流量计部分		
故  障	原因	排除方法
(1)被测液体不通过流量	(1) 过滤器堵塞	(1) 清洗过滤器
计,表头不计数	(2) 流量计计量腔内有异物,	(2)清除异物,修复转子和
	致使腰轮卡死	刮板表面,并检查过滤网,如
		有损坏,则必须更换
(2)流量计工作时噪声大,	(1) 轴承损坏	(1) 更换轴承
精度降低	(2) 腰轮被异物损伤	(2) 修复腰轮
	(3) 腰轮与壳体有碰擦	(3) 调整转子上下间隙
(3) 密封部位有渗漏	(1) O 形密封圈老化失效	(1) 更换 O 形密封圈
B 齿轮传动部分和出轴密封	t机构	
故障	原   因	排 除 方 法
(1) 流量计运转而表头不	(1) 齿轮固定销脱落或折断	(1) 配换固定销
计数	(2) 齿轮与轴咬死	(2) 拆下齿轮和轴,分别用 细砂纸磨光,使其配合灵活, 且有一定的间隙
	(3) 出轴密封机构中长轴折	

	断	(3) 配换长轴
	(4) 十字连杆脱离连轴座	(3) 配换 区相
		   (4) 重新安装
(2) 出轴密封机构甘油加 不进	(1)长期不加甘油,使腔内中空,被测介质容易进入腔内而凝固	(1)清洗密封机构内腔,检查油嘴是否通畅
	(2)油枪不好	(2) 使用好的油枪
(3)出轴密封机构长轴经 常折断	(1) 冲击力大	(1)使用流量计时缓慢开启 阀门
	(2) 来自表头故障	(2) 检查并修理与出轴密封 机构连接的精度修正器、光电 齿轮箱、大字轮计数器
(4) 出轴密封机构泄漏	(1) 不经常加注甘油,造成 腔内中空,影响密封性能	(1)经常加注甘油
	(2) 注油嘴中密封橡胶老化 失效	(2)调换密封橡胶
	(3) 腔内碗形密封圈老化失效	(3) 调换碗形密封圈
C 精度修正部分		
故障	原 因	排除方法
(1)流量计精度下降,重复	(1)摇杆或偏心杆磨损	(1)更换摇杆或偏心杆
性误差大	(2)盖或底座的轴承孔磨损	(2)更换盖或底座
(2)输出轴不转	(1)主动盘上的轴与主动盘脱 离	(1)更换主动盘
D 大字轮计数器部分		
故障	原   因	排除方法
(1)数字轮不转	(1)复零未到位	(1)重新回零并确认听见"塔"声。
	(2)齿轮传动链脱开	(2)调整传动齿轮
	(3)拨叉或销子脱落、折断	(3)重新安装或更换
	(4)传动齿轮打坏	(4)配换齿轮,查明原因并修复
	(5)进位轮或数字轮损坏	(5)更换除壳体以外的计数部分 (即框架结构部分)
E 流量计精度下降		

故障	原   因	排除方法
(1)流量计指示值小于实际 值(误差为负)	(1)流量超出流量范围	(1)使流量计在规定的流量范 围内使用或更换较大通径的 流量计
	(2)介质粘度偏小	(2)用粘度近似液体标定并调 整精度修正器
	(3)计量腔或修正器中有些部 件出故障	(3)检修流量计
(1)指示值大于实际值(误差 为正)	(1)流量有大的脉动	(1)减少管道振动,设法使流量 平稳
	(2)介质内混入气体	(2)加装消气器,如有消气器则 检修消气器
	(3)介质粘度偏大	(3)用粘度近似液体标定并调 整精度修正器

注: 表 7 中, B、C、D 部分建议直接购买部件更换。

## 九. 流量计的储存和回厂的运输

#### 1. 流量计的储存

流量计应存放在干燥的、通风的无腐蚀性气体的仓库内。拆去包装箱的,还应注意不使杂物进入流量计的计量腔内,注意避免法兰面受损伤。

#### 2. 回厂的运输

用户如需将产品送回本厂进行维修、标定或调试,可直接送回本厂,或通过运输单位送回。 a.应详细地书面地写明产品退回本厂的原因,是要求维修或标定或调试,应写明产品型号、 编号、使用情况,要求维修的,请写明故障情况,越详细越好,并详细写上联系人姓名、联系 地址、电话。

b.将上述的书面材料与产品进行妥善包装后一起运送到本厂经营销售部,或将书面材料通过邮寄回本厂。

注: 建议使用本厂发货时的原包装。

c.在送回本厂的产品中,若缺少某些部件,本厂将按标准配置配齐,并收取配件费用和修理费用,除非另加说明不需要这些部件。

d.请送: 上海市嘉定区安亭镇昌吉路 157 号

上海自动化仪表九厂经营销售部

邮政编码: 201805

电话: (021) 59577647 传真: (021) 59564732

## 十. 订货须知

在订购腰轮流量计前,应确认所测流体是否适合使用腰轮流量计,各项技术性能是否满足

要求。可以通过阅读本说明书了解或向本厂销售、技术人员咨询。

#### 1. 订货时请注意以下事项:

- a.写明所需要的腰轮流量计的型号、公称压力、精度等级。
- b.要测量的流体名称、粘度、常用压力、常用温度、常用流量和最大、最小流量。
- c.若需配套的过滤器、消气器、光电式电脉冲转器转换器,流量积算仪等,可同时订货。
- d.若用户另有特殊要求,请与本厂经营销售部门商谈。

#### 2. 配套产品的简介:

- a.LPG 型过滤器:与流量计的公称通径、公称压力相配。
- b.LPX 型消气器: 与流量计的公称通径、公称压力相配。公称通径范围为Φ50~Φ800。
- 注: 消气器的公称压力仅 PN1.6 和 PN2.5 两种。PN4.0 和 PN6.3 的,须特殊定货。
- c.LPJ 系列型光电式电脉冲转换器的简介,见表 8。
- d.流量积算仪的简介, 见表 9。

表 8 光电式电脉冲转换器简介

型号		功	能	简	介	
LPJ-12D	隔爆型,输转	出信号为脉冲信号	1次/转,	90°	相差双路脉冲	『信号 1000 次/
LPJ-12D/FI	隔爆型,输	出信号为脉冲信号	1 次/转和	1000	) 次/转,4~20	mA 电流信号

#### 表 9 流量积算仪简介

型号	功 能 简 介
XSJ-39A 系列	同时显示总量、瞬时流量,4~20mA 电流输出,可定量控制及灌装,断电数据保护
SXP-3113	模块化设计,可根据需要进行温度、压力补偿,显示体积或质量流量的总量、瞬时值及瞬时值的百分比,0~10mA或 4~20mA电流输出,本仪表也可用于气体、蒸汽的流量计算显示

## 十一. 装 箱

在完整的流量计包装箱中,含下列物品:

- 1.流量计一台。
- 2.使用说明书一本。
- 3.合格证一张。
- 4.高压油枪一支(仅限带大字轮计数器的流量计)。

## 用户信息反馈单

No

用户单位	联系人		
详细地址	联系部门		
电话	邮政编码		
产品名称	出厂日期		
规格型号	发票号码		
合格证号(产品编号)	检 验 员		
故障情况:			
要求和建议:			

注:本反馈单由用户填写后寄本公司

公司地址: 上海市安亭镇昌吉路 157 号 营销部地址: 上海市金沙江路 1066 号申汉大厦 0 座 2501 室

营销部: 021-59577980 021-59577910 电话: 021-52824671 021-52824672

传 真: 021-59564732 021-52824673

邮 编: 201805 传 真: 021-52824673 邮 编: 200062